

Siegfried Werchau  
Dr. med.

## **Gewebetrauma nach endovasaler Lasertherapie in Abhängigkeit von Laserwellenlänge und Schema der Energiefreisetzung**

Geboren am 26.03.1981 in Leipzig  
Staatsexamen am 21.11.2007 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Dermatologie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Dipl.-Phys. T. Proebstle

Schwerpunkt dieser Arbeit bildeten morphologische Befunde zur Pathogenese der endovasalen Lasertherapie. Es wurden 52 Präparate einer makroskopischen und 44 Präparate einer lichtmikroskopischen Untersuchung unterzogen. Folgende Ergebnisse wurden gewonnen:

1. Schrumpfung und Perforation hängen direkt von der Energiedosisdichte (EFE) ab. Laserleistung und Rückzugsgeschwindigkeit gehen dagegen nur mittelbar ein.
2. Es existieren signifikante Wellenlängen-spezifische Unterschiede bezüglich der Perforationshäufigkeit. Langwellige Laser perforieren die Venenwand erheblich seltener.
3. Perforationen treten bei hohen Energiewerten signifikant häufiger auf.
4. Klinisch ist mit einer Erhöhung der Energiedosis auf  $40 \text{ J/cm}^2$  eine Schrumpfung der Vene um weitere 14% möglich ohne das Perforationsrisiko wesentlich zu erhöhen.

Seit einiger Zeit ist bekannt, dass es bei der endovasalen Lasertherapie postoperativ nicht allein zu der gewünschten Sklerosierung und Fibrosierung der Vene kommt, sondern auch eine Thrombusbildung im Restlumen der Vene eine Rolle spielt. Da ein Thrombus durch Umbauprozesse rekanalisiert werden kann, ist dieser für die Rezidive nach der Behandlung mit verantwortlich. Das Ziel einer optimalen Therapie muss es sein, eine möglichst starke Schrumpfung der Vene bei gleichzeitig geringer Thrombosierung des Lumens zu erreichen. Wir stellen fest, dass die angenommene Vermutung die Thrombosierung der Vene sei ein Parameter für die Rezidivhäufigkeit nicht haltbar ist. Es zeigt sich, dass nicht das Thrombusausmaß, sondern die ungenügend hohe Energie und die damit zu geringe Schrumpfung der Vene für die Rekanalisation ursächlich sind.

Es zeigt sich, dass eine Erhöhung der klinisch relevanten Energiedosis auf  $40 \text{ J/cm}^2$  eine Schrumpfung der Vene um weitere 14% erlaubt ohne das Perforationsrisiko deutlich zu erhöhen. Somit ist es möglich die Veneoberfläche absolut um 32% zu verringern.

In Abhängigkeit vom EFE können wir die zu erwartende Schrumpfung vorhersagen. Mit dieser Approximation lassen sich endovasale Eingriffe hinsichtlich der benötigten Energiedosisdichte besser planen. Hierfür muss als wichtiger Parameter der mittlere Venendurchmesser bekannt sein. Umgerechnet werden  $12,6 \text{ J/cm}$  pro Millimeter Venendurchmesser benötigt, um die gewünschte Schrumpfung um 32% zu erreichen. Langwellige Laser sind für die endovasale Lasertherapie etwas besser als kurzwellige Laser geeignet, da sie ähnliche oder höhere Schrumpfungswerte erzielen und gleichzeitig die Venenwand deutlich seltener perforieren. Sie tragen dazu bei die Nebenwirkungen der Behandlung zu reduzieren.

Es werden weitere prospektive In-vivo-Studien nötig, um unsere Forderung höhere Energiedosisdichten pro Millimeter Venendurchmesser einzusetzen zu bestätigen.